

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-339444

(P2000-339444A)

(43) 公開日 平成12年12月8日 (2000.12.8)

(51) Int. Cl.	識別記号	F I	テ-リ-ト* (参考)
G 0 6 T 1/00		G 0 6 F 15/62	3 9 0 A
A 6 1 B 6/00	3 6 0	A 6 1 B 6/00	3 6 0 B
G 0 3 B 42/02		G 0 3 B 42/02	B
G 0 6 T 5/00		G 2 1 K 4/00	L
G 2 1 K 4/00		H 0 4 N 1/387	

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-315438

(22) 出願日 平成11年11月5日 (1999.11.5)

(31) 優先権主張番号 特願平11-78562

(32) 優先日 平成11年3月23日 (1999.3.23)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 佐田 良治

神奈川県足柄上郡岡成町宮台798番地 宮

士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100073184

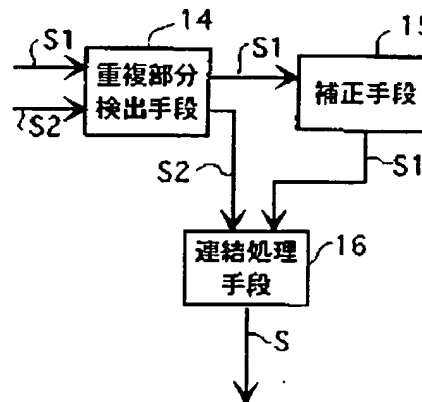
弁理士 柳田 征史 (外1名)

(54) 【発明の名称】 放射線画像の連結処理方法および放射線画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 蓄積性蛍光体シートに記録された放射線画像のうち、読み取られた放射線画像においてシート端縁部の画像が欠落した場合にも、再構成後の放射線画像において、重複領域の一部にも濃度の低い領域が形成されるのを防止する。

【解決手段】 一部分同士が互いに重複するように重ねられた2枚の蓄積性蛍光体シート 31、32に亘って記録された被写体の放射線画像Pが記録され、各蓄積性蛍光体シート 31、32からそれぞれ読み取って得られた放射線画像P1、P2に基づいて両画像の重複部分を検出する重複部分検出手段14と、第1の放射線画像P1における重複部分の濃度を補正処理する補正手段15と、第2の放射線画像P2と重複部分が濃度補正された第1の放射線画像P1とを連結処理する連結処理手段16とを備える。



(2)

特開2000-339444

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 隣接する2枚の蓄積性蛍光体シートの一部同士が互いに重複するように重ねられた複数枚の蓄積性蛍光体シートに亘って、被写体の1つの放射線画像が記録され、これら複数枚の各蓄積性蛍光体シートから各別に読み取って得られた複数個の放射線画像を、前記1つの放射線画像を再構成するように連結処理するに際して、

前記2枚の蓄積性蛍光体シートが互いに重複する部分のうち少なくとも一部については、該2枚の蓄積性蛍光体シートのうち前記被写体から遠い側に配された第1の蓄積性蛍光体シートから読み取って得られた第1の放射線画像の部分を用いるとともに、該重複する部分のうち少なくとも一部として用いられる第1の放射線画像の部分の濃度を、前記重複する部分以外の第1の放射線画像の部分の濃度および/または前記被写体に近い側の第2の蓄積性蛍光体シートから読み取られた第2の放射線画像の濃度に略一致させるように、補正することとを特徴とする放射線画像の連結処理方法。

【請求項2】 前記重複する部分のうち少なくとも一部が、前記第2の蓄積性蛍光体シートに記録された放射線画像のうち、第2の放射線画像として読み取ることができない領域に対応する部分であることを特徴とする請求項1記載の放射線画像の連結処理方法。

【請求項3】 前記重複する部分のうち少なくとも一部として用いられる第1の放射線画像の部分のうち、前記重複する部分と重複しない部分との境界近傍部分と、前記境界近傍部分以外の部分とで、互いに異なる濃度の補正処理を行なうことを特徴とする請求項1または2記載の放射線画像の連結処理方法。

【請求項4】 前記境界近傍部分以外の部分については、前記境界からの距離に拘わらず一定の濃度シフト値を加算することにより、または一定の濃度シフト係数を乗じることにより、前記濃度の補正処理を行ない、前記境界近傍部分については、前記境界からの距離に応じて変化する濃度シフト値を加算することにより、または前記距離に応じて変化する濃度シフト係数を乗じることにより、前記濃度の補正処理を行なうことを特徴とする請求項3記載の放射線画像の連結処理方法。

【請求項5】 前記1つの放射線画像として再構成された後の放射線画像の、前記濃度の補正が施された部分およびこの部分の近傍領域について、さらに平滑化処理を施すことを特徴とする請求項1から4のうちのいずれか1項に記載の放射線画像の連結処理方法。

【請求項6】 隣接する2枚の蓄積性蛍光体シートの一部同士が互いに重複するように重ねられた複数枚の蓄積性蛍光体シートに亘って、被写体の放射線画像が記録され、これら複数枚の各蓄積性蛍光体シートから各別に読み取って得られた複数個の放射線画像を、前記被写体の放射線画像を再構成するように連結処理するに際して、

2

手段を備えた放射線画像処理装置において、前記連結処理手段が、前記2枚の蓄積性蛍光体シートが互いに重複する部分のうち少なくとも一部については、該2枚の蓄積性蛍光体シートのうち前記被写体から遠い側に配された第1の蓄積性蛍光体シートから読み取って得られた第1の放射線画像の部分を用いて、前記連結処理を行うものであり、前記重複する部分のうち少なくとも一部として用いられる第1の放射線画像の部分の濃度を、前記重複する部分以外の第1の放射線画像の部分の濃度および/または前記被写体に近い側の第2の蓄積性蛍光体シートから読み取られた第2の放射線画像の濃度に略一致させるように、補正する補正処理手段をさらに備えたことを特徴とする放射線画像処理装置。

【請求項7】 前記重複する部分のうち少なくとも一部が、前記第2の蓄積性蛍光体シートに記録された放射線画像のうち、第2の放射線画像として読み取ることができない領域に対応する部分であることを特徴とする請求項6記載の放射線画像処理装置。

【請求項8】 前記補正処理手段が、前記重複する部分のうち少なくとも一部として用いられる第1の放射線画像の部分のうち、前記重複する部分と重複しない部分との境界近傍部分と、前記境界近傍部分以外の部分とで、互いに異なる濃度の補正処理を行なうものであることを特徴とする請求項6または7記載の放射線画像処理装置。

【請求項9】 前記補正処理手段が、前記境界近傍部分以外の部分については、前記境界からの距離に拘わらず一定の濃度シフト値を加算することによる、または一定の濃度シフト係数を乗じることによる前記濃度の補正処理を行ない、前記境界近傍部分については、前記境界からの距離に応じて変化する濃度シフト値を加算することによる、または前記距離に応じて変化する濃度シフト係数を乗じることによる前記濃度の補正処理を行なうものであることを特徴とする請求項8記載の放射線画像処理装置。

【請求項10】 前記1つの放射線画像として再構成された後の放射線画像の、前記濃度の補正が施された部分およびこの部分の近傍領域について、平滑化処理を施す平滑化処理手段をさらに備えたことを特徴とする請求項6から9のうちのいずれか1項に記載の放射線画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は放射線画像の連結処理方法および放射線画像処理装置に関し、詳細には、複数枚の蓄積性蛍光体シートを重ねて記録された被写体の放射線画像を再構成する際の、画像の連結処理に関するものである。

【0002】

(3)

特開2000-339444

3

【従来の技術】近年、極めて広い放射線露出域にわたる放射線画像を得るものとしてCR (Computed Radiography) システムが広く実用化されている。このCRシステムは、放射線(X線、 $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線、電子線、紫外線等)を照射すると、この放射線エネルギーの一部が蓄積され、その後可視光等の励起光を照射すると蓄積されたエネルギーに応じて短波長光を示す蓄積性蛍光体シートに、人体等の被写体の放射線画像情報を一旦記録し、この放射線画像が記録されたシートにレーザービーム等の励起光を走査して信号光である画像情報に応じた短波長光を生じせしめ、発光する短波長光をフォトマルチプライヤ等の光電取手段により読み取って画像信号を得。この画像信号に基づき写真感光材料等の記録媒体、CRT等の表示装置に被写体の放射線画像を可視像として出力させるシステムである(特開昭55-12429号、同56-11395号、同56-11397号など)。

【0003】このCRシステムで用いられている蓄積性蛍光体シートには従来より、その撮影対象に応じて、半切、大角、四切り、六切り等のサイズが用意されているが、整形外科等においては、脊柱の湾曲度を計測するなどのために、頸部から腰部に至るまでの長尺画像を1枚の画像として観察したいという要望が多く、上述したサイズに比べて一定方向に長い長尺の蓄積性蛍光体シートを用いることが検討されていた。

【0004】しかし蓄積性蛍光体シートから画像情報を読み取る放射線画像読取装置は、そのような長尺シートに適合するように、シート搬送路を始めとして大幅に設計し直す必要があり、長尺シート専用のものとなるためコスト面で不利になる。

【0005】そこで従来サイズの2枚のシートを並べて見かけ上は長尺のシートとし、この見かけ上長尺のシートに上記長尺の画像を撮影記録し、読取りの際には1枚ずつ読み取るようにすれば、既存の放射線画像読取装置を用いて読取りを行うことができ、上述した問題は生じない。

【0006】またこの方法は、3枚以上の蓄積性蛍光体シートを並べてさらに長尺の被写体を撮影記録したり、直交する2軸方向にそれぞれシートを並べて幅広長尺の被写体の画像を撮影記録することも可能となり、被写体に応じた適応性に優れている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このように2枚以上のシートを並べて撮影記録を行なう場合、この並べられた複数枚のシートのうち隣接する2枚のシートに注目すれば、シートの端縁同士を突き当てて並べる方式や、2枚のシートの一部分同士を重ねさせて並べる方式が考えられるが、端縁同士を突き当てて並べる方式では、その境界部分で画像の欠落が生じざるを得ない。一方、2枚のシートの一部分同士を重ねさせて並べる方式ではそのような画像の記録に欠落が生じることはない。

4

【0008】そして、このような一部分同士を重ねさせて並べた2枚のシートに放射線画像を記録し、各シートから読み取って得られた2つの放射線画像を連結する場合、その重複部分については、被写体に近い側のシートから読み取られた放射線画像を適用するのが好ましい。

【0009】その理由は、被写体から近い側の第1の蓄積性蛍光体シートの、被写体に近い側の第2の蓄積性蛍光体シートの一部分が重複した領域には、重複していない部分よりも濃度が減衰された放射線が照射されるため、第1のシートから読み取って得られた放射線画像の上記重複した領域は、重複していない領域よりも濃度が薄くなり、重複領域についてこの薄い画像を用いて放射線画像の再構成を行えば、再構成後の放射線画像において、帯状の重複領域だけが、他の領域よりも濃度の薄い画像となり、診断性能が低下するのに対し、第2のシートから読み取って得られた放射線画像の上記重複した領域は、重複していない領域と濃度が同一であり、重複領域についてこの画像を用いて放射線画像の再構成を行っても、再構成後の放射線画像において、帯状の重複領域だけが、他の領域よりも濃度の薄い画像となることがないからである。

【0010】しかし、蓄積性蛍光体シートから放射線画像を読み取るに際して、その放射線画像読取装置の構成上、シートの端縁部に記録された画像を読み取ることができない場合もある。このような場合、上記再構成の際に、上記重複領域の画像として用いられるべき第2のシートの端縁部の画像は読み取ることができないためそのまま再構成を行なったのでは再構成された合成画像において当該画像部分が欠落する。したがって、重複領域の一部については、第1のシートから読み取られた、重複領域に関する限り濃度の薄い放射線画像を用いざるを得ない。

【0011】この場合、上述したように第1のシートから読み取られた放射線画像のうち重複領域は他の領域よりも濃度が薄いため、再構成後の放射線画像において、重複部分の一部に濃度の薄い帯状領域が残存してしまうという問題が再発する。

【0012】本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、蓄積性蛍光体シートに記録された放射線画像のうち、シートの端縁部の画像を読み取ることができないために当該端縁部の画像が欠落した場合にも、再構成後の放射線画像において、重複領域の一部にも、観測読影性能を低下させる濃度の薄い領域が形成されるのを防止した、放射線画像の連結処理方法および放射線画像処理装置を提供することを目的とするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の放射線画像の連結処理方法および放射線画像処理装置は、重複部分において被写体から近い側の第1の蓄積性蛍光体シートから読み取って得られた第1の放射線画像を、再構成の際に

(4)

特開2000-339444

5

重複部分において用いた場合に、その用いた部分の画像の濃度を、被写体に近い側の第2の蓄積性蛍光体シートから読み取って得られた第2の放射線画像における対応する画像部分または重複していない他の部分の放射線画像の濃度に略一致させるように濃度補正を行うものである。

【0014】すなわち本発明の放射線画像の連結処理方法は、隣接する2枚の蓄積性蛍光体シートの一部分同士が互いに重複するように重ねられた複数枚の蓄積性蛍光体シートに亘って、被写体の1つの放射線画像が記録され、これら複数枚の各蓄積性蛍光体シートから各別に読み取って得られた複数個の放射線画像を、前記1つの放射線画像を再構成するように連結処理するに際して、前記2枚の蓄積性蛍光体シートが互いに重複する部分のうち少なくとも一部については、該2枚の蓄積性蛍光体シートのうち前記被写体から遠い側に配された第1の蓄積性蛍光体シートから読み取って得られた第1の放射線画像の部分を用いるとともに、該重複する部分のうち少なくとも一部として用いられる第1の放射線画像の部分の濃度を、前記重複する部分以外の第1の放射線画像の部分の濃度および／または前記被写体に近い側の第2の蓄積性蛍光体シートから読み取られた第2の放射線画像の濃度に略一致させるように、補正することを特徴とするものである。

【0015】ここで、「重複する部分のうち少なくとも一部」は、具体的には、第2の蓄積性蛍光体シートに記録された放射線画像のうち、第2の放射線画像として読み取ることができない領域に対応する部分などを意味する。

【0016】また、「被写体から遠い側」とは、2枚の蓄積性蛍光体シートが重複している部分に関する限り、被写体から遠い側という意味である。また、「被写体の1つの放射線画像が記録され」とは、「1つの被写体が記録され」という意味ではなく、「被写体の背景を含めた画像として1つ記録され」という意味である。

【0017】さらにまた、「濃度」とは、階調を有する画像における濃淡や明暗などのレベルを表す総称としての意味であり、CRT等の表示装置においては輝度としての意味をも含むものであり、放射線画像が画像信号として表現されるときは画像信号値を表すものである。

【0018】濃度（輝度等を含む）を補正するのは、放射線画像を再構成する前であってもよいし、再構成した後であってもよい。再構成する前に濃度を補正する場合は、第1の放射線画像における重複部分の全体に対して行う方が、再構成の放射線画像として用いられる一部だけを取り出して行うよりも、簡単な処理で済むため好ましい。

【0019】濃度補正の具体的な手法としては、画像の濃度を一律にシフトする（一定の濃度シフト値を加算する）方法や、一定値（一定の濃度シフト係数）を乗じる

6

方法等種々の方法を適用することができ、そのシフトすべき一定値や乗じるべき一定値は、例えば、第2の放射線画像のうち、重複領域の画像として読み取ることができた部分（重複領域のうち読み取ることができずに欠落した部分を除いた部分）の濃度の平均値と、この読み取ることができた部分に対応する第1の放射線画像における部分の濃度の平均値とに基づいて求めることができる。

【0020】濃度補正の具体的方法としてはまた、上記重複領域と重複しない領域（非重複領域）との境界の近傍部分（境界を含む。以下、同じ。）についてと、この境界近傍部分以外の部分についてとで、それぞれ異なる補正処理を適用するのが好ましい。すなわち重複領域と非重複領域とは照射放射線量が異なるため、その境界において濃度差による境界線が認められるが、この境界線は、照射放射線の散乱等の影響により、その鮮鋭度が低下する。このような場合に、境界線を拭いて濃度の低い側（重複領域）に対して一律に濃度を高める補正を行なうと、境界線の近傍における濃度が非重複領域よりも高くなり、アーチファクトを生じる虞がある。

【0021】そこで、境界近傍部分については境界近傍部分以外の部分とは異なる濃度補正処理を行なうことにより、上述したようなアーチファクトの発生を抑制することができる。

【0022】具体的には、境界近傍部分以外の部分については既述したような、境界からの距離に拘わらず一定の濃度シフト値を加算する濃度補正処理、または一定の濃度シフト係数を乗じる濃度補正処理を適用し、境界近傍部分については、境界からの距離に応じて変化する濃度シフト値を加算する濃度補正処理、またはこの距離に応じて変化する濃度シフト係数を乗じる濃度補正処理を適用するのが好ましい。

【0023】なお境界近傍部分とは具体的には、上述したように境界線の鮮鋭度が低下し、ぼけて広がった境界線の幅の範囲の部分、またはこの範囲よりもわずかに広い範囲まで含む部分をいうものである。

【0024】また1つの放射線画像として再構成された後の放射線画像の、前記濃度の補正が施された部分およびこの部分の近傍領域について、さらにメディアンフィルタ処理等の平滑化処理を施すのが好ましい。これは、上述したように重複領域のうち、濃度補正した第1の放射線画像と、第2の放射線画像のうち、重複領域の画像として読み取ることができた部分との間に、若干の濃度差が生じて境界線の像が生じた場合にも、この境界線像を抑制することができ、再構成された放射線画像の観察映写性能を向上させることができるからである。

【0025】なお、上述した重複領域の画像を再構成するにあたっては、重複領域の検出を行う必要があるが、重複領域をどのように検出するかについては、種々の方法を探ることができる。

(5)

特開2000-339444

7

【0026】すなわち、シートに放射線画像を撮影記録するのに先だって、シートの重複部分に放射線透過率の極めて低い材料で形成された位置合わせ用マーカを予め配置したうえで撮影記録を行い、各シートから読み取って得られた2つの放射線画像中にそれぞれ現れた位置合わせ用マーカの像を、位置合わせの基準として、両放射線画像の位置合わせを行なえば、重複領域を検出することができ、また、上述したマーカを用いなくとも、重複領域における画像の特徴点を含む領域をテンプレートとして切り出し、このテンプレートを他方のシートから読み取られた放射線画像においてテンプレートマッチングを施すことで、両放射線画像の位置合わせを行なえば重複領域を検出することができ、さらに、上述したようなマーカを用いた位置合わせや、テンプレートマッチングによる位置合わせよりも簡便には、一方の放射線画像に形成された境界線を検出して行う方法によっても重複領域を検出することができる。つまり、一方の蓄積性蛍光体シート、他の蓄積性蛍光体シートの一部分が重複した領域には、重複していない部分よりも線量が減衰された放射線が照射されるため、重複した領域と重複していない領域との間に、放射線画像の濃度差による境界線像が形成されるため、この境界線像をエッジ検出処理等により検出し、この検出された境界線像から、放射線画像読取装置で読み取ることができないシート端縁からの距離分だけ重複領域側（低濃度側）の位置に、他方のシートから読み取られた放射線画像の重複側端縁を一致させることで、両放射線画像の位置合わせを行い、重複領域を求めるものである。

【0027】なお蓄積性蛍光体シートに被写体の画像を蓄積記録させる撮影記録操作においては、放射線源から広がって放射線が出射するため、被写体から遠い側の蓄積性蛍光体シートと、被写体に近い側の蓄積性蛍光体シートとで、記録される被写体の画像のサイズが僅かに異なり、被写体から遠いシートの方が近いシートよりも、記録画像が大きくなる。このため、再構成された画像において、この連結処理前の2つの放射線画像のサイズの相違が、連結処理後の合成画像の観察読影に悪影響を与える場合には、被写体から遠い側のシートから読み取られた放射線画像および／または被写体に近い側のシートから読み取られた放射線画像を相対的に拡大縮小処理して、両放射線画像のサイズを一致させるようにしてもよい。

【0028】本発明の放射線画像処理装置は、本発明の放射線画像の連結処理方法を実施するための装置であって、隣接する2枚の蓄積性蛍光体シートの一部分同士が互いに重複するように重ねられた複数枚の蓄積性蛍光体シートに亘って、被写体の放射線画像が記録され、これら複数枚の各蓄積性蛍光体シートから各別に読み取って得られた複数個の放射線画像を、前記被写体の放射線画像を再構成するように連結処理する連結処理手段を備え

8

た放射線画像処理装置において、前記連結処理手段が、前記2枚の蓄積性蛍光体シートが互いに重複する部分のうち少なくとも一部については、該2枚の蓄積性蛍光体シートのうち前記被写体から遠い側に配された第1の蓄積性蛍光体シートから読み取って得られた第1の放射線画像の部分を用いて、前記連結処理を行うものであり、前記重複する部分のうち少なくとも一部として用いられる第1の放射線画像の部分の濃度を、前記重複する部分以外の第1の放射線画像の部分の濃度および／または前記被写体に近い側の第2の蓄積性蛍光体シートから読み取られた第2の放射線画像の濃度に略一致させるように、補正する補正処理手段をさらに備えたことを特徴とするものである。

【0029】なお、1つの放射線画像として再構成された後の放射線画像の、濃度の補正が施された部分およびこの部分の近傍領域について、メディアンフィルタ処理等の平滑化処理を施す平滑化処理手段をさらに備えたものとするのが好ましい。

【0030】また蓄積性蛍光体シートに被写体の画像を蓄積記録させる撮影記録操作においては、放射線源から広がって放射線が出射するため、被写体から遠い側の蓄積性蛍光体シートと、被写体に近い側の蓄積性蛍光体シートとで、記録される被写体の画像のサイズが僅かに異なり、被写体から遠いシートの方が近いシートよりも、記録画像が大きくなる。このため、再構成された画像において、この連結処理前の2つの放射線画像のサイズの相違が、連結処理後の合成画像の観察読影に悪影響を与える場合には、被写体から遠い側のシート（第1の蓄積性蛍光体シート）から読み取られた放射線画像および／または被写体に近い側のシート（第2の蓄積性蛍光体シート）から読み取られた放射線画像を相対的に拡大縮小処理して、両放射線画像のサイズを一致させるようにしてもよい。

【0031】補正処理手段は上述したように、重複する部分のうち少なくとも一部として用いられる第1の放射線画像の部分の濃度を補正するものであるが、この重複する部分のうち少なくとも一部として用いられる第1の放射線画像の部分のうち、重複する部分と重複しない部分（非重複部分）との境界近傍部分と、当該境界近傍部分以外の部分とで、互いに異なる濃度補正処理を行うものとするのが好ましい。そして、そのように構成された補正処理手段としては、上記境界近傍部分については、境界からの距離に何わらず一定の濃度シフト値を加算することによる、または一定の濃度シフト係数を乗じることによる濃度補正処理を行い、境界近傍部分以外の部分については、境界からの距離に応じて変化する濃度シフト値を加算することによる、または境界からの距離に応じて変化する濃度シフト係数を乗じることによる濃度補正処理を行うものとするのが好ましい。

【0032】

(5)

特開2000-339444

9

10

【発明の効果】本発明の放射線画像の連結処理方法および放射線画像処理装置によれば、隣接する2枚の蓄積性蛍光体シート的一部分同士が互いに重複するように重ねられた複数枚の蓄積性蛍光体シートに亘って、被写体の1つの放射線画像が記録され、これら複数枚の蓄積性蛍光体シートから各別に読み取って得られた複数の放射線画像を、前記1つの放射線画像を再構成するように連結処理するに際して、上記重複部分の少なくとも一部については、被写体から遠い側の第1の蓄積性蛍光体シートから読み取って得られた第1の放射線画像を用いるが、その用いた部分の画像の濃度を、上記シートが重複していない他の部分の放射線画像の濃度に一致させるように濃度補正を行うことにより、蓄積性蛍光体シートに記録された放射線画像のうち、シートの端縁部の画像を読み取ることができないために当該端縁部の画像が欠落した場合にも、再構成後の放射線画像において、重複領域の一部にも、観察読影性能を低下させる濃度の低い領域が形成されるのを防止することができる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の放射線画像の連結処理方法を実施する放射線画像処理装置の具体的な実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0034】図1は本発明の放射線画像連結処理方法を実施する放射線画像処理装置の一実施形態の構成を示す図。図2は一部同士が互いに重複した2枚の蓄積性蛍光体シートに被写体の1つの放射線画像が記録される様子を示す図であり、図3は図2に示された2枚の蓄積性蛍光体シートからそれぞれ読み取られた、図1に示す放射線画像処理装置により連結処理される2つの放射線画像を示す図である。

【0035】ここでまず図示の放射線画像処理装置により連結処理される放射線画像(図3)P1、P2について説明する。

【0036】図3(1)に示す放射線画像P1および図3(2)に示す放射線画像P2は、図2に示すように、互いに一部分同士が互いに重複して重ねられた2枚の蓄積性蛍光体シート31、32に亘って被写体の放射線画像Pが記録され、各シート31、32からそれぞれ各別に、図示しない放射線画像読取装置により読み取られた画像であるが、本来各シート31、32には、図3(1)および(2)の破線で示す画像も記録されている。しかし、放射線画像読取装置には、必ずしもシート31、32の端縁部に記録されている画像を完全に読み取ることができないものも存在する。

【0037】すなわち放射線画像読取装置は一般に、蓄積性蛍光体シートの蛍光体を励起する励起光を出射する光源と、この光源から出射された励起光を放射線画像が蓄積記録された蓄積性蛍光体シートに繰り返し主走査する主走査手段と、シートを主走査方向に対して略直交する方向に相対的に副走査する搬送ベルト等の副走査手段

と、励起光の走査によりシートから発せられる、担持する放射線画像に応じた輝度発光光を光電的に読み取る光電読取手段とを備えた構成であるが、実際に読取りを開始するためには、シートの副走査方向先端部を検出する必要があり、この先端検出は、図4(1)に示すように、励起光が図面の紙面奥行き方向に主走査を行っている部分(主走査線)にシートが副走査されて来るまでの間、PD(フォトダイオード)等の光検出器を含む先端検出手段が、励起光の、搬送ベルトおよびシートからの反射光レベルを監視することによって行われている。そして、シートの先端部が主走査線上に到達すると、励起光はシートで反射されるため反射光レベルが変化し、先端検出手段によるこの変化の検出結果に基づいて、読取開始指示手段が、光電検出手段に対して実際の読取開始指示を出力することで、光電読取りが開始される。

【0038】しかし上記反射光レベルが変化するの、主走査線上にシートが到達して励起光がシートを照射し始めたからであり、このシートへの照射が開始されてから、反射光レベルの変化の検出、光電読取手段への読取開始指示、光電読取手段による読取の開始、という一連の処理がなされるため、この読取装置では、上述したような、端縁部まで画像が記録されているシートからは、当該端縁部に記録されている画像を読み出すことができない。これは、図4(2)に示すように、励起光による主走査線上(ただし、搬送ベルトを避けた位置)に設けられたPDが、この主走査線上に到達したシートで遮られることによって、シートの先端を検出するようにした方式においても同様である。

【0039】このようにシート31、32には、その端縁部まで放射線画像が記録されているが、その端縁部に記録されている画像を読み取ることができない場合、読み取って得られた放射線画像P1、P2はそれぞれ、図3(1)、(2)の実線で示すものとなる。

【0040】次に図示の放射線画像処理装置は、このようにして各シート31、32から読み取って得られた、各シート31、32の各端縁部に記録された画像(図3における破線部)が欠落した2個の放射線画像P1、P2を、被写体の放射線画像Pを再構成するように、これら2個の放射線画像P1、P2をそれぞれ表す放射線画像データS1、S2を連結処理する放射線画像処理装置であって、隣接する2枚のシート31、32のうち、重複領域に關する限り被写体から遠い側に配された第1のシート31から得られた第1の放射線画像P1(実線)と、被写体に近い側に配された第2のシート32から得られた第2の放射線画像P2(実線)との、シート31、32が重複した部分に対応する重複部分を求める重複部分検出手段14と、第1の放射線画像P1において検出された重複部分の画像濃度を、第1の放射線画像P1におけるこの重複する部分以外の画像部分の濃度に略一致させるように補正する補正処理手段15と、重複部

(7)

特開2000-339444

11

分の濃度が補正された後の第1の放射線画像P1と第2の放射線画像P2とを、これらの重複部分を重ね合わせて連結処理する連結処理手段16とを備えた構成である。

【0041】ここで、重複部分検出手段14による重複部分の検出方法の一例を説明する。

【0042】まず第1のシート31の、第2のシート32との重複部分は、重複していない部分よりも照射される線量が低下するため、この第1のシート31から読み取って得られた第1の放射線画像P1には、当該重複部分と非重複部分との間に画像の濃度差による境界線像1c（図3（1）参照）が形成される。そしてこの境界線像1cは、第2のシート32の端縁32a（図2参照）によるものであるから、この境界線像1cに第2のシート32から読み取って得られた第2の放射線画像P2の端縁2aを一致させれば、第2の放射線画像P2における重複部分を求めることができる。ただし、第2の放射線画像P2には、読取不可部分があるため、得られた第2の放射線画像P2には、第2のシート32の端縁32aに対応する端縁2a（図3（2）参照）が存在せず、シート32の端縁32aから読取不可部分に対応する一定距離mだけ重複部分内側にずれた位置に対応する部分が第2の放射線画像P2の端縁2a'となる。

【0043】このため、上記第1の放射線画像P1の境界線像1cから上記一定距離mだけ重複部分内側にずれた位置に、第2の放射線画像P2の端縁2a'を一致させれば、両画像P1、P2の位置合わせを行うことができ、重複部分を検出することができる。

【0044】なお、読取不可部分に対応する一定距離mは、放射線画像読取装置に固有の距離であるため、予め求めることができる。

【0045】また、重複領域を求める方法としては、上述した境界線像1cを利用した方法の他、種々の方法を適用することができ、例えば、2枚のシートに被写体の放射線画像を撮影記録する際に、両シートの重複配置部分に、放射線透過率の極めて低いマーカを配置して、両シートにそれぞれ記録されたマーカの像を一致させるようにして位置合わせを行うことで、重複部分を求めることができる。

【0046】補正処理手段15による濃度の補正方法は、第1の放射線画像P1において検出された重複部分の画像濃度を、第1の放射線画像P1におけるこの重複部分以外の画像部分の濃度に略一致させるように補正する方法の他、第2の放射線画像P2において重複部分として残存している部分（重複部分のうち、本来の端縁2aから実際の端縁2a'までの読取不可部分を除いた部分）の濃度に、第1の放射線画像P1の重複部分における、この残存部分に対応する部分の濃度を一致させるように、第1の放射線画像の重複部分の全体を濃度補正する方法などを適用することができる。具体的な補正

12

処理は、被写体の像の階調に拘わらず一律に一定値を加算して補正する処理であってもよいし、一定値を乗じて補正する処理であってもよい。

【0047】連結処理手段16による連結処理は、重複部分以外の非重複部分については、第1の放射線画像P1および第2の放射線画像P2をそれぞれ用い、重複部分については第2の放射線画像P2を用いるが、上述したように第2の放射線画像P2には、重複部分に読取不可による画像欠落部分（端縁2aと端縁2a'とで挟まれた読取不可部分）が存在するため、この欠落部分については、補正手段15により濃度補正された後の第1の放射線画像P1を用いて、両画像P1、P2を連結処理する。

【0048】なお、本実施形態の放射線画像処理装置を構成する各手段による処理は、各放射線画像P1、P2をそれぞれ表すデジタル画像信号S1、S2に対して施されるものであるが、説明の煩雑化を避けるため、画像領域での説明としたものである。

【0049】次に本実施形態の放射線画像処理装置の作用について説明する。

【0050】まず図2に示すように、2枚の蓄積性蛍光体シート31、32に亘って被写体の放射線画像Pが記録されたこれら2枚の各シート31、32から、各別に読み取って得られた2つの放射線画像P1、P2をそれぞれ表す2つの放射線画像データS1、S2が、重複部分検出手段14に入力される。

【0051】重複部分検出手段14は、第1の放射線画像P1を表す第1の画像データS1については、上述した境界線像1cを求める作用により、境界線像1cと重複部分側端縁1bとの間の部分を重複部分として検出し、一方、第2の放射線画像P2を表す第2の画像データS2については、その画像P2の実際の端縁2a'から、上記第1の放射線画像P1における境界線像1cから重複側端縁1bまでの距離から読取不可部分の長さmを減算した距離の範囲を、重複部分として検出する。

【0052】このようにして両放射線画像P1、P2の重複範囲が画像データS1、S2上で検出されると、第1の画像データS1は補正手段15に入力され、重複部分検出手段14により検出された重複部分について、第1の放射線画像P1の非重複部分の濃度と略一致するように、重複部分の濃度が補正される。

【0053】その重複部分が濃度補正された第1の放射線画像P1を表す第1の画像データS1と、第2の放射線画像P2を表す第2の画像データS2とは、連結処理手段16に入力され、連結処理手段16は、重複部分検出手段14により検出された両画像データS1、S2の重複部分に基づいて、非重複部分については、第1の画像データS1および第2の画像データS2をそれぞれ用い、重複部分のうち、第2の放射線画像P2において画像が欠落した部分（端縁2aと端縁2a'とで挟まれた



(8)

特開2000-339444

13

読取不可部分)については、補正手段15により濃度補正が施されて後の第1の画像データS1を用いて、重複部分のうち、第2の放射線画像P2において画像が欠落していない残存部分については、第2の画像データS2を用いて、両画像データS1、S2を連結処理する。

【0054】以上の作用により、両画像データS1、S2を連結処理して得られた画像データSが表す画像Pは図5に示すように、重複領域の一部においても、観察読取性能を低下させる濃度の低い領域が残存しないものとなる。

【0055】このように本実施形態の放射線画像処理装置によれば、隣接する2枚の蓄積性蛍光体シート31、32の一部分同士が互いに重複するように重ねられて、被写体の1つの放射線画像Pが記録され、これら2枚の各蓄積性蛍光体シート31、32から各別に読み取って得られた2個の放射線画像P1、P2を、1つの放射線画像Pを再構成するように連結処理するに際して、それらの放射線画像P1、P2が、シート31、32の端縁部の画像が欠落したものであっても、連結処理後の再構成された放射線画像Pにおいて、重複領域の一部にも、観察読取性能を低下させる濃度の低い領域が形成されるのを防止することができる。

【0056】なお図5に示した、再構成された放射線画像Pから解されるように、第1の放射線画像P1の重複部分と非重複部分の境界(境界線像1cに相当)、および第1の放射線画像P1の重複部分と第2の放射線画像P2との境界(第2の放射線画像P2の端縁2a'に相当)に、若干の濃度差が生じて観察時にこれらが境界線像として視認され目障りとなる場合もあるため、さらに平滑化処理手段を追加して、再構成された放射線画像Pのこれら境界近傍について、メディアンフィルタ処理等の平滑化処理を施し、これら境界線像を目立たなくするようにしてもよい。

【0057】また本実施形態の放射線画像処理装置においては、連結処理手段16により連結処理するのに先だって、第1の放射線画像P1の重複部分について濃度補正処理を施したが、本発明の放射線画像の連結処理方法および放射線画像処理装置は、この態様に限るものではなく、両画像P1、P2の連結処理後に、重複部分のうち第1の放射線画像P1が用いられる部分(境界線像1cから重複部分内側に距離mの範囲)について、上記濃度補正処理を施すものであってもよい。

【0058】また連結処理に先だって濃度補正を施す場合であっても、上記重複部分の全体を濃度補正する必要はなく、重複部分のうち第1の放射線画像P1が用いられる部分についてのみ濃度補正処理を施すようにしてもよい。

【0059】ところで上記第1の放射線画像P1に形成される境界線像1cは、上述したように、第1の蓄積性蛍光体シート31の、第2の蓄積性蛍光体シート32と

14

の重複部分と非重複部分との境界に形成されるが、この境界部分では第2の蓄積性蛍光体シート32の端縁32aにより照射放射線がわずかに回折したり、散乱されるため、境界線像1cの鮮鋭度が低下し、例えば図6

(1)に示すように、本来形成されるべき境界線像1cを挟んだ±n画素の範囲で濃度に変化する場合がある。

【0060】このような場合に、境界線像1cを境界として重複領域側の画像の濃度を一律にシフト(例えば一定値D0を加算(+D0))させると、補正処理後の濃度は同図(2)に示すようなものとなり、これでは境界線像1c近傍に擬画像(アーティファクト)が生じて観察読取性に悪影響を与える虞がある。

【0061】そこで本実施形態の放射線画像処理装置の補正処理手段15による濃度補正処理方法として、濃度補正が必要とされる第1の放射線画像P1における上記重複部分のうち、境界線像1cの近傍部分とこの境界線像1cの近傍部分以外の部分とについて、互いに異なる濃度補正処理を適用するのが好ましい。

【0062】以下、この補正処理手段15による濃度補正処理について詳細に説明する。なお上記境界線像1cを挟んで濃度に変化する範囲である±n画素の範囲は、以下の説明においては±4画素とする。

【0063】上述した境界線像1cの近傍部分とは図6(1)に示した、ぼけた境界線像の幅の範囲であり、本来はぼけていない境界線像1c(または一義的に検出された境界線像1c)から±n画素の範囲内の部分Paをいうものであり、境界線像1cの近傍部分以外の部分とは、上記重複部分(厳密にはこの重複部分のうち濃度補正処理が適用される部分(境界線像1cからm画素の範囲の部分))のうちこの境界線像1cの近傍部分Paを除いた部分Pbをいうものである(図7)。

【0064】補正処理手段15は、境界線像近傍部分Paを除いた部分Pbについては濃度補正処理Bを施し、境界線像近傍部分Paについては、濃度補正処理Bとは異なる補正処理内容の濃度補正処理Aを施す。

【0065】ここで濃度補正処理Bは、前述した実施形態における補正処理手段15による濃度の補正処理と略同じ処理内容の補正処理であり、図8に示すように、第1の放射線画像P1のうち第2の放射線画像P2との重複部分Pc内に、例えば縦4画素×横21画素のテンプレートMを設定し、このテンプレートM内の84画素の濃度値(画像データ値)の平均値 $A_v(P_1)$ を求め、この濃度平均値 $A_v(P_1)$ を、テンプレートM内のi方向における中心列P<sub>1</sub>の代表値とする。テンプレートMを矢印i方向に1画素ずつ移動して、各列P<sub>i</sub>ごとの代表値(濃度平均値) $A_v(P_i)$ を求める。続いて第2の放射線画像P2における重複部分内であって、第1の放射線画像P1の重複部分内に設定したテンプレートMに対応する部分に、テンプレートMと同一のテンプレートM'を設定し、このテンプレートM'内の84画素の濃

(9)

特開2000-339444

15

度値（画像データ値）の平均値 $Av(P_i)$ （ $Av(P_i)$ ）をテンプレート $M'$ 内の $i$ 方向における中心列 $P_i$ の代表値とする。このテンプレート $M'$ をテンプレート $M$ と同様に矢印 $i$ 方向に1画素ずつ移動して各列 $P_i$ ごとの代表値（濃度平均値） $Av(P_i)'$ を求める。そして第1の放射線画像 $P_1$ と第2の放射線画像 $P_2$ との対応する列 $P_i$ の代表値 $Av(P_i)$ 、 $Av(P_i)'$ の差 $Su(P_i)$ （ $=Av(P_i)' - Av(P_i)$ ）；列ごとの平均濃度差）を各列 $P_i$ ごとに求め、第1の放射線画像 $P_1$ における境界線像近傍部分以外の部分 $P_b$ における各画素 $P_{ij}$ の濃度に、対応する列 $i$ の濃度差 $Su(P_i)$ を加算処理して、上記部分 $P_b$ の濃度補正処理を行う。なお部分 $P_b$ における各画素 $P_{ij}$ に加算される濃度値 $Su(P_i)$ は、列方向（ $i$ 方向）の位置ごとにそれぞれ異なる値となりうるが、同一列 $i$ に位置する画素に関する限り行方向（ $j$ 方向）の位置が異なる画素 $P_{i(1-1)}$ 、 $P_{i1}$ 、 $P_{i(i+1)}$ 、...に対して全て同じ値である。

【0066】次に境界線像近傍部分 $P_a$ に適用される濃度補正処理Aについて、図9を用いて説明する。なおこの説明においては、境界線像近傍部分 $P_a$ は、第2の放射線画像 $P_2$ との重複部分だけでなく、境界線像 $1c$ を挟んで、重複部分とは反対側（図示上側）を含むものとしているが、これは望ましい形態に過ぎず、重複部分とは反対側の部分を含まないものであってもよい。

【0067】図9（1）に示す、境界線像近傍部分 $P_a$ において矢印 $j$ 方向に並ぶ10個の画素 $P_{i0} \sim P_{i9}$ について以下の処理を施す。なお、図示上側から5番目の画素 $P_{i4}$ と6番目の画素 $P_{i5}$ との境界が、境界線像 $1c$ となるように10個の画素を設定する。

【0068】濃度補正処理Aは、まず上記のように設定した10個の画素を矢印 $i$ 方向における中心として図示左右の各10個の画素を含む、合計21画素分の濃度値の平均値を、同一の行（ $j=0, 1, \dots, 9$ ）ごとに算出する。すなわち、画素 $P_{i0}$ については、この画素 $P_{i0}$ を中心として左方向に連なる10個の画素 $P_{(i-10)0}, P_{(i-9)0}, \dots, P_{(i-1)0}$ と右方向に連なる10個の画素 $P_{(i+1)0}, P_{(i+2)0}, \dots, P_{(i+10)0}$ および中心となる画素 $P_{i0}$ の合計21画素の濃度値の平均値 $Av(P_{i0})$ を求める。同様に次の行の画素 $P_{i1}$ についても21個の画素 $P_{(i-10)1} \sim P_{(i+10)1}$ の濃度値の平均値 $Av(P_{i1})$ を求め、以下同様に各行ごとに（ $j$ を変化させて）濃度平均値 $Av(P_{ij})$ （ $0 \leq j \leq 9$ ）を算出する。

$$P_{ij}' = P_{ij} + Su(P_i) \quad (1)$$

ただし、 $P_{ij}$ は補正前濃度値

$P_{ij}'$ は補正後濃度値

$Su(P_i)$ は濃度シフト値

を、それぞれ表し、

$$Su(P_i) = Av(P_{i0}) + \{Av(P_{i9}) - Av(P_{i0})\}j/9 - Av(P_{ij})$$

である。

上記操作を、矢印 $i$ 方向に注目画素を1画素ずつ移動させて（ $i \rightarrow i+1$ ）同様に行うことにより、濃度補正処理の対象となる画像部分 $P_a$ および $P_b$ 内の全ての画素の濃度を補正することができる。

【0073】このように、互いに異なる画像部分に対し

16

てそれぞれ処理内容の濃度補正処理Aおよび濃度補正処理Bを適用して濃度補正処理を施すことにより、濃度補正処理による新たなアーチファクトの形成を抑制することができ、連結画像の観察読影性能を向上させることができる。

【0069】得られた各行ごとの濃度平均値 $Av(P_{ij})$ は例えば図9（2）に示す分布を示すものとなる。これは境界線像近傍部分 $P_a$ は前述したように境界線像 $1c$ を挟んだ図示上下方向±4画素の幅内で濃度が徐々に変化しているためである。なお図示において最も下側の行についての濃度平均値 $Av(P_{i9})$ が急激に高い値を示しているのは、画素 $P_{i9}$ の属性が境界線像近傍部分以外の部分 $P_b$ であるため、前述した濃度補正処理Bによる濃度補正が既に施されているからである。

【0070】次に最上段の行（ $j=0$ ）の濃度平均値 $Av(P_{i0})$ と最下段の行（ $j=9$ ）の濃度平均値 $Av(P_{i9})$ とを用いて、その間の各行（ $j=1, 2, \dots, 8$ ）に対応した補間濃度値 $Av(P_{i1})'$ 、 $Av(P_{i2})'$ 、...、 $Av(P_{i8})'$ を、線形補間により求める（ $Av(P_{i1})' = Av(P_{i0}) + \{Av(P_{i9}) - Av(P_{i0})\}j/9$ ）。この補間濃度値 $Av(P_{i1})'$ は、図9（2）の破線に示すように、矢印 $j$ 方向について、最上段の行の画素 $P_{i0}$ の濃度と最下段の行の画素 $P_{i9}$ の濃度（補正後）との間を滑らかに濃度変化させた補間値を示す。次いで各行を対応させて（対応する $j$ ごとに）、補間濃度値 $Av(P_{ij})'$ と濃度平均値 $Av(P_{ij})$ との差 $Su(P_{ij})$ （ $=Av(P_{ij})' - Av(P_{ij})$ ）を求め、得られた差 $Su(P_{ij})$ を、対応する画素 $P_{ij}$ の濃度値 $P_{ij}$ に加算する。

【0071】以上の作用を数式で表すと、式（1）に示すものとなる。

【0072】

【数1】

(10)

特開2000-339444

17

【0074】なお、上記実施形態においては、境界線像近傍部分Paとして、第1の放射線画像P1と第2の放射線画像P2との画像の重複部分のみならず、重複部分ではない、境界線像1cよりも上側の非重複部分を含み、この非重複部分についても濃度補正処理を施したが、本発明の画像連結処理方法および画像処理装置は、必ずしもこの非重複部分についてまで濃度補正処理を施すことを要するものではなく、例えば上記濃度補正処理Aを、境界線像1cの直上に最上段の行の画素P11を設定し、境界線像1cの直下に次段の行の画素P12を設定して最下段の行の画素（例えば上記n=4のときは、P15が該当する）の濃度値と最上段の行の画素P11の濃度値との間で線形補間することにより、「重複部分」についてのみ濃度補正処理を施すようにしてもよいことはいうまでもない。

【0075】また上記実施形態の画像処理装置は、濃度補正処理Aにおいて、各画素P1jを中心としたi方向21画素の平均値 $Av(P1j)$ と補間値P1i'との差 $Su(P1j)$ を、当該画素P1jの濃度値P1jに加算することにより、濃度補正処理を施すものであるが、さらに、i方向について補正用加算値 $Su(P1j)$ が急激に変化するのを抑制するのが望ましく、各画素P1jを中心としたi方向21画素の平均値 $Av(P1j)$ を、その注目画素P1jをさらに1画素ずつ左右方向に移動して得られた4つの濃度平均値 $Av(P(i-2)j)$ 、 $Av(P(i-1)j)$ 、 $Av(P(i+1)j)$ 、 $Av(P(i+2)j)$ との加算平均 $(= \{Av(P(i-2)j) + Av(P(i-1)j) + Av(P(i+1)j) + Av(P(i+2)j)\} / 5)$ として平滑化し、または補正用加算値 $Su(P1j)$ を、その注目画素P1jをさらに1画素ずつ左右方向に移動して得られた4つの補正用加算値 $Su(P(i-2)j)$ 、 $Su(P(i-1)j)$ 、 $Su(P(i+1)j)$ 、 $Su(P(i+2)j)$ との加算平均 $(= \{Su(P(i-2)j) + Su(P(i-1)j) + Su(P(i+1)j) + Su(P(i+2)j)\} / 5)$ として平滑化するのが好ましい。

【0076】なおこれらの方法の他に、注目画素について濃度平均値 $Av(P1j)$ を求めるときの加算画素数を、中心画素P1jから左右方向に10画素ずつ（加算画素数は計21画素）から、15画素ずつ（加算画素数は計31画素）や20画素ずつ（加算画素数は計41画素）に増加させることによって、i方向についての平滑化を図るようにしてもよい。

【0077】また上記本実施形態の画像処理装置による濃度補正処理Aは、境界線像1cが水平方向以外の斜め方向に現れている場合には、境界線像近傍部分Paと境

18

界線像近傍部分以外の部分Pbとの境界を、境界線像1cに平行となるように斜め方向に設定し、上記上下方向に連なる10個の画素列を、i方向の位置ごとに、最上段から第5番目の画素と第6番目の画素との間に常に境界線像1cが配されるように設定すればよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の放射線画像連結処理方法を実施する放射線画像処理装置の一実施形態の構成を示す図

【図2】一部同士が互いに重複した2枚の蓄積性蛍光体シートに被写体の1つの放射線画像が記録される様子を示す図

【図3】図2に示された2枚の蓄積性蛍光体シートからそれぞれ読み取られた2つの放射線画像を示す図

【図4】画像読取時に重複部分の一部分が欠落することを説明する図

【図5】図1に示した放射線画像処理装置により連結処理された放射線画像を示す図

【図6】境界線像近傍部分における濃度分布の詳細を示す図。(1)は濃度補正前、(2)は濃度補正後をそれぞれ表す

【図7】境界線像近傍部分と境界線像近傍部分以外の部分とをそれぞれ示す図

【図8】境界線像近傍部分以外の部分について適用する濃度補正処理を説明する図

【図9】境界線像近傍部分について適用する濃度補正処理を説明する図

【符号の説明】

14 重複部分検出手段

15 補正手段

16 連結処理手段

31 第1の蓄積性蛍光体シート

1a 第1の放射線画像に表れた境界線像

1b 第1の放射線画像の重複部分側端縁

32 第2の蓄積性蛍光体シート

32a 第2の蓄積性蛍光体シートの重複部分側端縁

2a' 第2の放射線画像の端縁

P1 第1の放射線画像

P2 第2の放射線画像

P 元の放射線画像および再構成された放射線画像

S1 第1の放射線画像データ

S2 第2の放射線画像データ

S 再構成された放射線画像データ

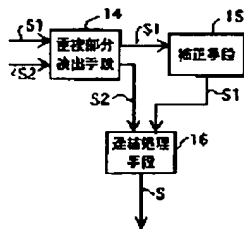
Pa 境界線像近傍部分

Pb 境界線像近傍部分以外の部分

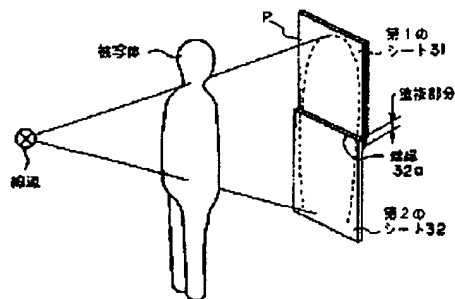
(11)

特開2000-339444

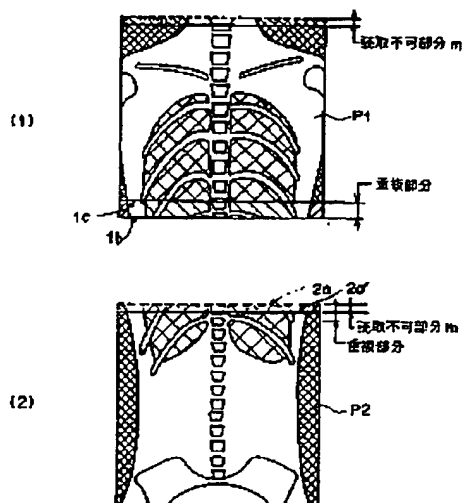
【図1】



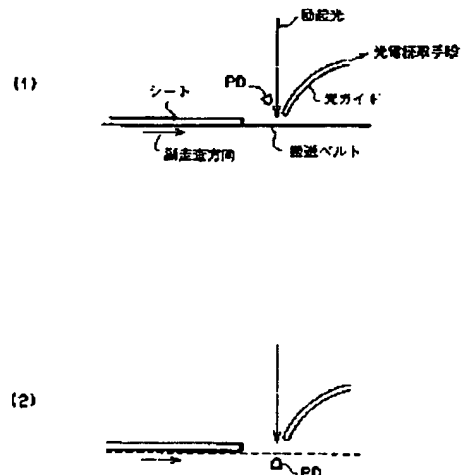
【図2】



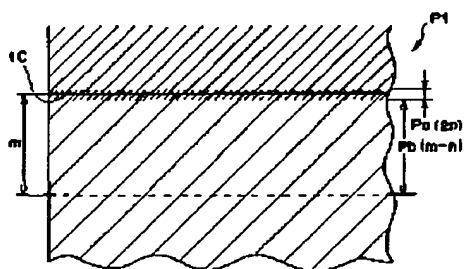
【図3】



【図4】



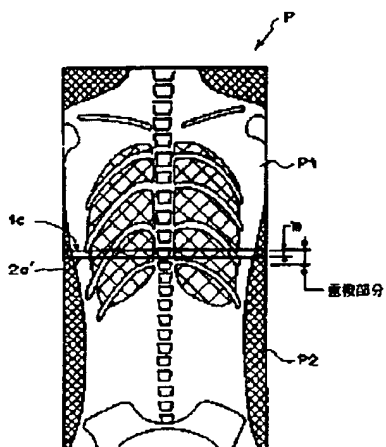
【図7】



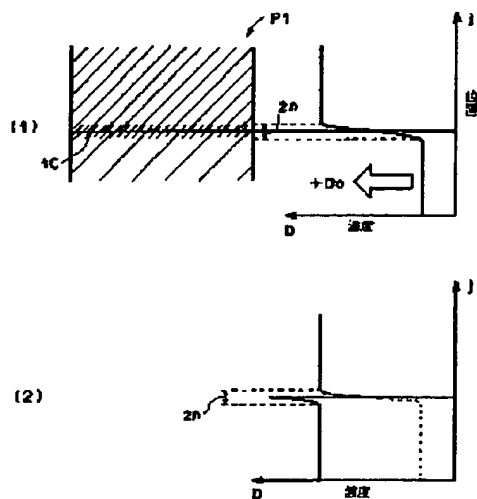
(12)

特開2000-339444

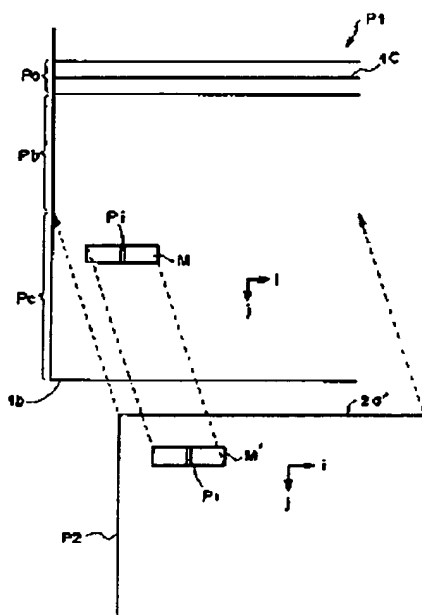
【図5】



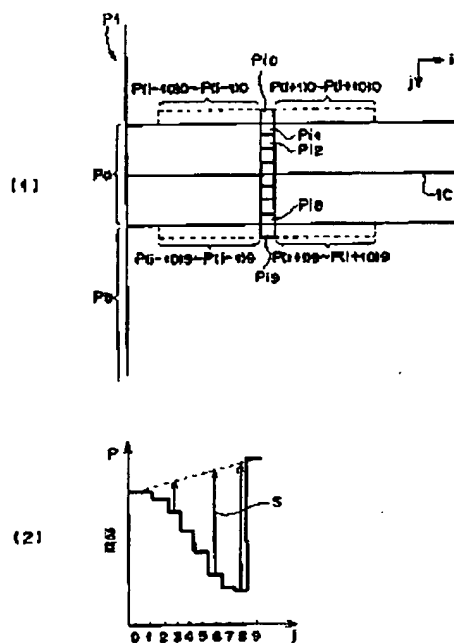
【図6】



【図8】



【図9】



(13)

特開2000-339444

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

サーマード (参考)

H 0 4 N 1/387

G 0 6 F 15/66

4 7 0 J

1/407

15/68

3 1 0 J

H 0 4 N 1/40

1 0 1 E